

УДК [664.8.037:641.83]:639.64

Ю.О. Козонова, А.А. Авдеева

Одеська національна академія харчових технологій, вул. Канатна, 112, Одеса, Україна

ФУНКЦИОНАЛЬНІ ОВОЧЕВІ САЛАТИ З ВОДОРОСТЯМИ

У статті розглянута можливість розширення асортименту функціональних овочевих салатів. Розроблений компонентний склад продукту. Доведена доцільність введення до складу швидкозаморожених функціональних овочевих салатів водоростів різних видів (ламінарії, спіруліни та фукусу) для корекції нутрієнтного складу та підвищення харчової цінності.

Ключеві слова: функціональні властивості; овочеві салати; швидкозаморожена продукція; спіруліна; ламінарія; фукус.

Ю.А. Козонова, А.А. Авдеева

Одесская национальная академия пищевых технологий, ул. Канатная, 112, Одесса, Украина

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОВОЩНЫЕ САЛАТЫ С ВОДОРΟΣЛЯМИ

В статье рассмотрена возможность расширения ассортимента функциональных овощных салатов. Разработан компонентный состав продукта. Доказана целесообразность введения в состав быстрозамороженных функциональных овощных салатов водорослей разных видов (ламинарии, спирулины и фукуса) для коррекции нутриентного состава и повышения пищевой ценности.

Ключевые слова: функциональные свойства; овощные салаты; быстрозамороженная продукция; спирулина; ламинария; фукус.

DOI: 10.15673/0453-8307.2/2015.39353



This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

I. ВСТУП

Сьогодні науковці в галузі харчування більшості країн світу акцентують особливу увагу на виробництві продуктів, які здатні підтримувати стан здоров'я споживачів на належному рівні, а також знижувати ризик цілого ряду захворювань. Виробництво таких продуктів є реалізацією концепції оптимального або здорового харчування. Такі продукти називають оздоровчі або фізіологічно функціональні. До них відносять харчові продукти (в тому числі біологічно активні добавки до їжі), призначені для харчування основних груп населення, корисні для здоров'я, які, окрім харчової цінності основних нутрієнтів, завдяки добавкам функціональних інгредієнтів, мають профілактичні та оздоровчі властивості [1].

II. АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Медики стверджують, що за складом активних речовин корисність водоростів перевершує позитивну дію усіх інших видів рослин. Це пов'язано з тим фактом, що кількісний та якісний склад макро- та мікроелементів у даному продукті майже аналогічний складу крові людини. Біологічно активні речовини, що містяться у складі морських водоростів, володіють протизапальними та імуномодельючими властивостями. Останнім часом попит на продукти

з водоростями почав зростати. Це пов'язано з властивістю водоростей надавати ефект схуднення. Деякі водорості містять фермент, що сприяє розщепленню жирів. Користь водоростів як дієтичного продукту не підлягає сумнівам. Водорості містять велику кількість калію, бору, марганцю, магнію, бром, вітаміни С, Е, В₂, В₃, В₁₂, провітамін А, але більш за все – йод. Його міститься у водоростях більше, ніж у хурмі, волоському горісі, гречаній крупі та йодованій солі. Йод потрібен для імунітету, він оказує антибактеріальну та протівірусну дію, приймає участь у синтезі гормонів щитовидної залози та процесах утворення фагоцитів – клітин, що захищають організм від вторгнення вірусів. Йод – це єдиний мікроелемент, який бере участь в утворенні гормонів щитоподібної залози – трийодтироніну та тироксину, на створення якого йде до 90 % вжитого з їжею йоду. Також водорості багаті на селен. Даний елемент захищає клітини організму від пагубного впливу на них вільних радикалів. Селен – потужний імуномодулюючий і протираковий засіб, що має широкий позитивний вплив на весь організм. [2].

Водорості вирощують у багатьох країнах: Японії, Китаї, Кореї. Останнім часом цим почали займатися і в європейських країнах: Іспанії, Італії, Великобританії, США, Франції.

За даними CEVA, французького дослідницького центру, світове виробництво

водоростей постійно зростає з 1950 року, і досягло 14700000 тонн в 2009 році. Майже вся ця продукція надходить з Азії, а на долю Європи припадає лише 0,01 % виробництва. Більша частина цієї продукції виробляється у Франції та Росії. Сумарний об'єм морських водоростей, що переробляються, складає 7,5...8 млн за рік.

Популярність водоростей вже привела до розвитку цілого спектру інноваційних продуктів, включаючи спреди, салати, маринади, а також цілий ряд інгредієнтів та добавок, що виготовляються з водоростей та використовуються в різних галузях харчової промисловості. Біля 50 % продукції, що виробляється європейськими компаніями, продається у свіжому вигляді, але це незручно, так як водорості не можуть обходитись без води більше, ніж 24 годин, ще 25 % солять, а інші 25 % сушать.

Різноманітні види червоних та коричневих водоростей використовуються для виробництва трьох гідроколідів: агару, альгінату та карагенану. Вони використовуються у харчовій промисловості як желуючі агенти для виробництва мармеладу, желе та для стабілізації продуктів.

На даний момент в Україні водорості використовуються не дуже широко, хоча й отримали визнання як перспективні джерела ряду мікронутрієнтів.

Популярності зараз набувають салати з водоростей, особливо з морської капусти: з овочами, грибами, фруктами, ягодами, прянощами. Дана продукція призначена для безпосереднього вживання в їжу або для приготування різноманітних страв та закусок. Морську капусту в більшості випадків використовують мариновану. Масова доля солі у даних стравах складає 2,0...3,5 %. Також розроблений асортимент продукції з морської капусти, призначений для харчування дітей дошкільного та шкільного віку. В раціон дітей у більшості випадків включають салати з морської капусти. Новим напрямком використання морської капусти стала розробка технології приготування джемів, що рекомендують при виготовленні різноманітних кондитерських виробів для харчування дітей дошкільного та шкільного віку. Також були розроблена технологія виробництва джему, збагаченого селеном для використання в якості дієтичного продукту в дієтотерапії хворих з ішемічною хворобою серця, гіпертонічною

хворобою та з ожирінням. Для дієтичного харчування людей, що страждають на цукровий діабет, був розроблений джем на основі ламінарії з додаванням підсолоджуючих речовин та хрому.

Продукти з інших водоростей менш популярні, ніж продукти з морської капусти. Нариклад, спіруліну використовують у більшості випадків як БАД, що можна вживати самостійно або додавати у напої або страви. Дуже рідко на ринку можна зустріти страви зі спіруліною.

З фукусу виготовляють салати та інші страви азійської кухні, а також реалізують сушений фукус, який можна використовувати як БАД та як заміник солі [3].

Отже, продукти з використанням водоростей набувають популярності. У майбутньому в Україні значно збільшиться асортимент страв з водоростями, так як їх можна розглядати як компонент продукту, який має функціональну дію, а лікувальне харчування в нашу часи є дуже актуальним.

Спіруліна – рід осцилляторієвих ціанобактерій (синьо-зелених водоростей). Спіруліна культивується по всьому світу, використовується у якості харчової добавки та самостійного продукту, доступна у формі таблеток, пластівців та порошку. Спіруліна – це ретельно збалансований природою набір біля 200 вітамінів, мінералів, амінокислот, поліненасичених жирних кислот, ферментів, рослинних пігментів, полісахаридів та інших біологічно активних речовин. Біохімічний склад спіруліни визначає її основні властивості, найважливіші з яких – нормалізація обмінних процесів, поповнення вітамінного та мінерального балансу організму, укріплення імунної системи. Регулярне вживання спіруліни дозволяє поповнити вітамінно-мінеральну недостатність, очистити організм від шлаків та токсинів, нормалізувати обмін речовин, знизити рівень холестерину в крові, активізувати опірність організму до інфекцій, стабілізувати вагу, підвищити активність.

Вмісту білку в спіруліні досягає 60...70 %, що в 1,5 рази більше, ніж у соєвих бобах, вуглеводів - 10...20 %, жирів – 5 %. Рослинний білок спіруліни повноцінний та збалансований за всіма амінокислотами, враховуючи 8 незамінних [4]. Харчова цінність спіруліни (в 100 г) представлена в таблиці 1.

Таблиця 1 – Харчова цінність спіруліни, ламінарії та фукусу [4,8]

Показник	Спіруліна	Ламінарія	Фукус
Калорійність, ккал	35	24,9	123
Білки, г	57,47	0,9	3,57
Жири, г	7,72	0,56	0,86
Насичені жирні кислоти, г	2,65	-	-
Вуглеводи, г	20,3	9,57	7,5
Харчові волокна, г	3,6	4...6	3...4
Моно- і дисахариди, г	3,1	-	-
Зола, г	6,23	4,1	3,93
Вода, г	4,68	81,58	84,14

Морська капуста або ламінарія – це добре збалансований природний комплекс, що включає в себе необхідні для здоров'я людини вітаміни, макро- і мікроелементи, а також рослинні волокна і органічні кислоти. Лікувальні властивості морської капусти: нормалізує діяльність щитовидної залози; здатна значно підвищувати імунітет; знижує рівень холестерину крові і виводить «поганий» холестерин з організму; активно бере участь у нормалізації обміну речовин, сприяє зниженню маси тіла; є профілактикою захворювань серця і судин, центральної нервової системи і суглобів; завдяки ферментам і пектинам, нормалізує діяльність шлунково-кишкового тракту, виводить шлаки і токсини; виводить з організму радіонукліди, солі важких металів і продукти розпаду антибіотиків; володіє глистогінним властивостями. Хоча харчові та енергетичні параметри різних видів ламінарії (морської капусти) дещо відрізняються, вона все ж належить до досить низькокалорійних продуктів. 100 г свіжої морської капусти налічують приблизно 24 ккал. На 82 % ламінарія складається з води [5, 6, 7]. Харчова цінність ламінарії представлена в таблиці 1.

Фукус пухирчастий – багаторічна дводомна талусна рослина з жовтуватого-коричневим або оливково-зеленим слоевищем з сімейства Фукусових. Фукус сприяє виведенню з організму токсинів, солей важких металів і радіонуклідів, має протизапальну, регенеруючу, анальгетичну та антикоагулянтну дію. Фукус стимулює діяльність лімфатичної системи, активізує мікроциркуляцію крові у верхніх шарах епідерміса. Фукус підвищує активність ферментів, що беруть участь в окисненні ліпідів та перетворенні холестерину в жовчні кислоти. Водорість здатна погіршувати перебіг тиреотоксикозу, тому її застосування не рекомендується при підвищеній функції щитовидної залози. Один з основних компонентів даної водорості – фукоїдан. Фукоїдан володіє протівірусною, протипухлинною, імунорегулюючою дією [8]. Харчова цінність фукусу представлена в таблиці 1.

У світі спостерігається стрімкий розвиток виробництва заморожених готових страв, плодів і овочевих сумішей, наборів, які перед безпосереднім вживанням потрібно лише розморозити і іноді підігріти. Швидке заморожування фруктів і овочів і наступне їх зберігання в замороженому стані – один з найкращих способів консервування. Заморожування ґрунтоване на застосуванні температур нижче криоскопічних, при яких припиняються майже всі мікробіологічні і сильно уповільнюються біохімічні процеси. При правильно проведеному заморожуванні і зберіганні добре зберігаються натуральні і поживні властивості, а також значна кількість вітамінів.

При швидкому заморожуванні має місце швидке проходження зони максимального

утворення кристалів льоду, тобто температурної області, яка у більшості продуктів лежить у межах від -1°C до -5°C . При швидкому заморожуванні утворюються дрібні кристали льоду, рівномірно розподілені в клітинах і міжклітинному просторі, і не спричиняють порушення цілісності клітин [9].

III. МЕТА І ЗАВДАННЯ СТАТТІ

Комбінацією декількох харчових продуктів можна забезпечити організм необхідними для нього корисними речовинами. До того ж, часто процеси засвоєння та обміну мікрокомпонентів різко активізуються в присутності інших харчових речовин, іноді декількох. На сьогоднішній день стає зрозумілим те, що ліквідація дефіциту одного елемента у організмі не може повністю покращити стан здоров'я людини, тому на даний момент актуальним є комплексне збагачення харчових продуктів різними нутрієнтами. Саме тому одним з основних напрямків в галузі здорового харчування є виробництво продуктів, що мають полікомпонентний склад і включають як основні нутрієнти, так і мікронутрієнти, до яких, насамперед, належать вітаміни і мінеральні речовини. Створення зазначеної групи продуктів є актуальним, оскільки за рахунок багатокомпонентного складу досягається найбільш повне забезпечення організму фізіологічно корисними речовинами в необхідній кількості.

Швидке заморожування є одним з кращих видів консервування, так як дозволяє зберегти до 90 % корисних речовин вихідної сировини. Популярність швидкозамороженої продукції полягає в тому, що її можна зберігати тривалий час; є можливість заморожування великої кількості різноманітної сировини одночасно; цей спосіб дає змогу транспортувати продукцію на великі відстані.

Овочеві салати користуються великим попитом у населення, але навіть комбінація овочів у продукті все одно містять недостатню кількість білка та мікроелементів (особливо це стосується селену та йоду). Вирішити цю проблему можливо за рахунок введення до рецептури салатів водоростей різних видів. Також такі овочі, як солодкий перець, зелений горошок тощо неможливо споживати свіжими протягом усього року. Тому метою є створення швидкозаморожених функціональних овочевих салатів з водоростями, що містять у своєму складі достатню кількість макро- та мікронутрієнтів для нормального функціонування організму людини.

IV. ВИКЛАД ОСНОВНИХ МАТЕРІАЛІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Зараз на ринку України широко представлені швидкозаморожені овочеві салати, які містять незначну кількість білка та мають незбалансований нутрієнтний склад. Введення до рецептури овочевих салатів водоростей, а саме,

ламінарії, спіруліни та фукусу, дозволяє вирішити це протиріччя. Компонентний склад швидкозамороженого овочевого салату з

водоростями був складений виходячи з добової потреби організму у базових нутрієнтах та можливої кількості порції продукту (таблиця 2).

Таблиця 2 – Компонентний склад швидкозамороженого овочевого салату з водоростями

Назва компоненту	Перець солодкий	Горошок зелений	Капуста броколі	Ламінарія відварна	Спіруліна	Фукус
Вміст у продукті (г/100 г)	20±2	10±1	20±2	25±2	25±2	1±0,3

Приготування швидкозамороженого овочевого салату з водоростями складається з наступних стадій: миття перцю солодкого, очищення від насіннєвого гнізда, нарізання соломкою; миття зеленого горошку, бланшування 2...3 хвилини при температурі 75...80 °С, охолодження; очищення капусти броколі від листя, миття, розділення на суцвіття, бланшування при температурі 100 °С протягом 3...5 хвилин, охолодження; миття ламінарії, варіння у киплячій воді протягом 15...20 хвилин, нарізання на шматки до 70 мм у довжину. Якщо

використовується свіжа спіруліна, то її також мийуть та варять у киплячій воді протягом 15...20 хвилин. Якщо використовується спіруліна у порошок, то вона, як і фукус, додається під час змішування усіх компонентів. Компоненти змішують та салат заморожують при температурі -30 ± 2 °С протягом 20...30 хвилин до досягнення усередині продукту температури -18 °С. Зберігають готовий продукт при температурі -18 °С. Введення водоростей дозволяє підвищити вміст білку та ліпідів у овочевому салаті (таблиця 3).

Таблиця 3 – Вміст білка та ліпідів у швидкозамороженому овочевому салаті з водоростями

Назва продукту/показник	Волога, %	Вміст білка, %		Вміст ліпідів, %	
		У продукті	На абсолютно суху речовину	У продукті	На абсолютно суху речовину
Швидкозаморожений функціональний овочевий салат	85,61	3,482	24,20	1,512	10,510

Був вивчений жирно-кислотний склад продукту. Для підтримання нормальної життєдіяльності, людина повинна щодня отримувати приблизно 2,5 г жирних кислот. Оптимальним вважається наступне співвідношення: насичені жирні кислоти – 30 %, мононенасичені – 60 %, поліненасичені – 10 %. Особливої уваги заслуговує гама-ліноленова кислота, основними

джерелами якої на Землі є материнське молоко та спіруліна. Гама-ліноленова кислота необхідна для профілактики та лікування артритів. Жирно-кислотний склад швидкозамороженого функціонального овочевого салату з водоростями показав, що у продукті переважають наступні жирні кислоти: пальмітинова, стеаринова, олеїнова та лінолева (таблиця 4).

Таблиця 4 – Жирно-кислотний склад швидкозамороженого овочевого салату з водоростями

Назва жирної кислоти	Вміст (% від суми жирних кислот)
Каприлова, C _{10:0}	0,50
Міристинова, C _{14:0}	0,65
Пальмітинова, C _{16:0}	16,54
Пальмітоолеїнова, C _{16:1}	1,27
Стеаринова, C _{18:0}	13,50
Олеїнова, C _{18:1}	28,49
Лінолева, C _{18:2}	3,58
Ліноленова, C _{18:3}	13,92
Бегенова, C _{22:0}	3,22
Інші жирні кислоти	18,33
Сума насичених жирних кислот	34,41
Сума ненасичених жирних кислот	47,26

ВИСНОВКИ

Запропонований спосіб виробництва швидкозамороженого овочевого салату з водоростями дає новий технічний результат: дозволяє отримати страву з покращеними

органолептичними властивостями, підвищеної харчової цінності (підвищений вміст білка, полісахаридів, йоду та селену). Для виробництва продукту використана сучасна маловідходна технологія переробки водоростей та овочевої сировини. Обрані режими технологічного процесу,

а також спосіб консервування забезпечують високу якість і харчову цінність готової продукції. Даний продукт рекомендований для всіх груп населення, а також для людей з послабленим здоров'ям (з дефіцитом йоду, нестачею вітамінів, мінералів тощо).

ЛІТЕРАТУРА

1. **Українець А.І., Сімахіна Г.О.** Технологія оздоровчих харчових продуктів: Курс лекцій для студентів за напрямом 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання. – К: НУХТ, 2009. – 310 с.
2. Полезные свойства водорослей: [Електронний ресурс]. URL: http://www.sun-hands.ru/7poleznye_svoystva_vodoroslei.html (Дата звертання 20.10.2014).
3. **Прасолова А.Д.** Морские водоросли: [Електронний ресурс]. URL: <http://prasol.com.ua/ru/analytics/628-algae> (Дата звертання: 21.10.2014).
4. Состав и полезные свойства спироулины: [Електронний ресурс]. URL: <http://www.spirulina.ru>

<http://www.spirulina.ru> (Дата звертання 21.10.2014).

5. Морская капуста: польза и вред съедобной водоросли: [Електронний ресурс]. URL: <http://sostavproduktov.ru/potrebitelyu/poleznye-svoystva/morskaya-kapusta> (Дата звертання 24.10.2014).
6. Чим корисна морська капуста: [Електронний ресурс]. URL: <http://shefkuhar.com.ua/kulnarnstatt/723-chim-korisna-morska-kapusta.html> (Дата звертання 24.10.2014).
7. Лікувальні властивості морської капусти: [Електронний ресурс]. URL: <http://toyhealth.ru/page/likuvalni-vlastivosti-morskoyi-kapusti> (Дата звертання 24.10.2014).
8. Калорийность и химический состав ламинарии: [Електронний ресурс]. URL: <http://cefaq.ru/table/?11445> (Дата звертання 24.10.2014).
9. **Борщ Г.Г., Белінська С.О.** Вплив заморожування та холодильного зберігання овочів на життєздатність мікроорганізмів: [Електронний ресурс]. URL: http://www.medved.kiev.ua/arh_nutr/art_2003/n03_1_12.htm (Дата звертання 25.10.2014).

J. Kozonova, A. Avdeeva

Odessa national academy of food technologies, Kanatnaya, 112, Odessa, 65039, Ukraine

FUNCTIONAL VEGETABLE SALADS WITH ALGAE

Now on the Ukrainian market frozen vegetable salads are well represented. They contain a small amount of protein and have an unbalanced composition nutrientny. Adding algae to the vegetable salads composition allows to resolve this contradiction. In this paper the functional vegetable salads expanding assortment possibilities are represented. The product components composition was designed. It is advisable to add different types of algae (kelp, spirulina and fucus) to the quick-frozen functional vegetable salads for nutrient correction and rising in nutritional value. For the product manufacture modern raw materials low-waste processing technology was used. The selected process conditions, as well as preservation method provide finished product high quality and nutritional value. This product is recommended for all population groups, as well as for people with poor health.

Keywords: functional properties; vegetable salads; frozen products; spirulina; kelp; fucus.

REFERENCES

1. **Ukrainetz A.I., Simahina G.O.** 2009. Tehnologiya ozdorovchich harchovih productivv: Kurs lekhii dlya studentov za napryamom 6.051701 «Harchovi tehnologii ta ingeneriya» dennoi ta zaochnoyi form navchannya. – K: NUFT, 2009. – 310 p.
2. Poleznye svoystva vodorosley: [Electronniy resurs]. URL: http://www.sun-hands.ru/7poleznye_svoystva_vodoroslei.html (Data zvernennya 20.10.2014).
3. **Prasolova A.D.** Morskiye vodorosli: [Electronniy resurs]. URL: <http://prasol.com.ua/ru/analytics/628-algae> (Data zvernennya: 21.10.2014).
4. Sostav i poleznye svoystva spirulini: [Electronniy resurs]. URL: <http://www.spirulina.ru>
5. Morskaya kapusta: polza i vried siedobnoi vodorosli: [Electronniy resurs]. URL: <http://sostavproduktov.ru/potrebitelyu/poleznye-svoystva/morskaya-kapusta> (Data zvernennya 24.10.2014).
6. Chim korisna morska kapusta: [Electronniy resurs]. URL: <http://shefkuhar.com.ua/kulnarnstatt/723-chim-korisna-morska-kapusta.html> (Data zvernennya 24.10.2014).
7. Likuvalni vlastivosti morskoi kapusti: [Electronniy resurs]. URL: <http://toyhealth.ru/page/likuvalni-vlastivosti-morskoyi-kapusti> (Data zvernennya 24.10.2014).
8. Kaloriynost i himicheskii sostav laminarii: [Electronniy resurs]. URL: <http://cefaq.ru/table/?11445> (Data zvernennya 24.10.2014).
9. **Borsch G.G., Belinska S.O.** Vpliv zamorozuvannya ta holodilnogo zderigannya ovochiv na zittiediyalnist mikroorganizmov: [Electronniy resurs]. URL: http://www.medved.kiev.ua/arh_nutr/art_2003/n03_1_12.htm (Data zvernennya 25.10.2014).

[svoystva/morskaya-kapusta](http://www.spirulina.ru) (Data zvernennya 24.10.2014).

6. Chim korisna morska kapusta: [Electronniy resurs]. URL: <http://shefkuhar.com.ua/kulnarnstatt/723-chim-korisna-morska-kapusta.html> (Data zvernennya 24.10.2014).
7. Likuvalni vlastivosti morskoi kapusti: [Electronniy resurs]. URL: <http://toyhealth.ru/page/likuvalni-vlastivosti-morskoyi-kapusti> (Data zvernennya 24.10.2014).
8. Kaloriynost i himicheskii sostav laminarii: [Electronniy resurs]. URL: <http://cefaq.ru/table/?11445> (Data zvernennya 24.10.2014).
9. **Borsch G.G., Belinska S.O.** Vpliv zamorozuvannya ta holodilnogo zderigannya ovochiv na zittiediyalnist mikroorganizmov: [Electronniy resurs]. URL: http://www.medved.kiev.ua/arh_nutr/art_2003/n03_1_12.htm (Data zvernennya 25.10.2014).

Отримана в редакції 21.01.2015, прийнята до друку 03.03.2015